Majeure en mathématiques

Téléphone : 514 987-3000 #3003
Courriel : math@uqam.ca

Code	Titre	Crédits
6486	Majeure en mathématiques	60

Trimestre(s) d'admission	Automne Hiver
Contingent	Programme non contingenté
Régime et durée des études	Offert à temps complet et à temps partiel
Campus	Campus de Montréal

OBJECTIFS

La majeure en mathématiques s'adresse avant tout à celles et ceux qui désirent :
- acquérir une formation universitaire comportant une solide compréhension de la langue et de la pensée mathématique, nécessaires à la création de modèle dans diverses sciences humaines et naturelles,
- compléter leur formation mathématique par le choix d'une mineure ou d'un certificat dans un domaine connexe (science économique, communication, informatique, finance appliquée, philosophie, etc.).
Le programme vise l'objectif de créer une relève scientifique multidisciplinaire avec une solide formation en mathématique centrée sur la rigueur du raisonnement, le développement de l'esprit d'analyse et l'habileté à concevoir et manipuler des modèles mathématiques.

Objectif spécifique :
Dans le cas où l'étudiant souhaite poursuivre ses études au-delà de la majeure, il pourra compléter sa formation pour obtenir le grade de bachelier ès sciences (B.Sc.) par cumul de programmes. Dans ce contexte, la majeure vise à lui permettre de développer une spécialisation graduelle en fonction de ses buts personnels, spécialisation qui mènera, selon le cas, à la poursuite d'études supérieures dans un domaine connexe aux mathématiques (ex. : sciences économiques, communication, informatique, finance appliquée, etc.) ou encore à un emploi après le grade de bachelier ès sciences (B.Sc.) par cumul de programmes («majeure et mineure ou certificat»).

GRADE PAR CUMUL

Cumulé à une mineure ou un certificat, ce programme mène au grade de bachelier ès sciences. B.Sc.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le programme n'est pas contingenté.

Les étudiants admis au trimestre d'hiver doivent prendre note que les cours sont offerts en fonction d'une admission au trimestre d'automne et du respect des préalables aux cours plus avancés. Il se peut que les étudiants admis au trimestre d'hiver doivent compter un trimestre de plus pour compléter leur programme puisque certains cours ne seront offerts qu'une fois par année.

Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

Connaissance du français
Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par l'une ou l'autre des épreuves suivantes: l'Épreuve uniforme de français exigée pour l'obtention du DEC, le Test de français écrit du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie ou le Test de français écrit de l'UQAM. Sont exemptées de ce test les personnes détenant un grade d'une université francophone et celles ayant réussi le test de français d'une autre université québécoise.

Base DEC
Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) (préuniversitaire ou professionnel) ou l'équivalent et avoir réussi les cours ou atteint les objectifs de formation dans les domaines suivants ou leur équivalent : Calcul différentiel; Calcul intégral; Algèbre linéaire et Géométrie vectorielle. Voir REMARQUE

Base expérience
Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant 1 an. Voir REMARQUE

Base études universitaires
Au moment du dépôt de la demande d'admission, avoir réussi au moins cinq cours (quinze crédits) de niveau universitaire. Voir REMARQUE

Base études hors Québec
Être titulaire d'un diplôme obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années de scolarité
(1) ou l'équivalent.
(1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec. Voir REMARQUE

Remarque pour toutes les bases d'admission
Avoir réussi les cours ou atteint les objectifs de formation spécifiques de niveau collégial dans les domaines suivants : Calcul intégral; Calcul différentiel; Algèbre linéaire et géométrie vectorielle.

Admissions conditionnelles
Le candidat admissible pour lequel l'Université aura établi qu'il n'a pas réussi les cours ou atteint les objectifs de formation requis se verra imposer des cours d'appoint parmi les cours suivants :

- MAT0339 Mathématiques générales (hors programme)
- MAT0343 Calcul différentiel (hors programme)
- MAT0344 Calcul intégral (hors programme).

Les cours d'appoint exigés devront être réussis au plus tard au cours de la première année d'inscription dans le programme.

Régime et durée des études
Le cheminement normal est de trente crédits par année, c'est-à-dire cinq cours de trois crédits par trimestre sauf si l'étudiant s'inscrit à des cours d'été. La formation pourra être suivie à temps complet (quatre ou cinq cours) ou partiel (trois cours et moins).

COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

Les cours de première année (dits de premier niveau) de la majeure en mathématiques sont communs au baccalauréat en mathématiques (toutes concentrations) et à la majeure en statistique. Ces cours de première année introduisent les étudiants aux connaissances de base des mathématiques (analyse, algèbre, géométrie, probabilités et statistique). Les cours de deuxième année (dits de deuxième niveau) sont destinés à compléter la formation générale et à initier les étudiants à des sujets plus avancés en mathématiques. Ces cours sont communs au baccalauréat en mathématiques, concentration mathématiques. Un étudiant qui désire plutôt poursuivre ses études au baccalauréat en mathématiques concentration mathématiques peut le faire à tout moment avec l'approbation de la direction du programme.

Afin de s'assurer des meilleures conditions d'étude et d'apprentissage des contenus mathématiques et statistique, la plupart des cours comportent des séances de travaux pratiques de deux ou trois heures par semaine.

Afin de diversifier sa formation, l'étudiant de la majeure en mathématiques est invité à choisir quatre cours complémentaires pendant son parcours. Ces cours peuvent être choisis dans des domaines différents ou dans une même discipline pour compléter une spécialisation dans le domaine du certificat/mineure choisi en complément de la majeure pour obtenir le grade de bachelier ès sciences (B.Sc.) par cumul de programmes, le cas échéant.

Les 20 cours suivants (60 crédits) :

Les quinze cours obligatoires suivants (45 crédits)
MAT1060 Mathématiques algorithmiques
MAT1115 Calcul I
MAT1130 Analyse I
MAT1150 Arithmétique et géométrie classique
MAT1250 Algèbre linéaire I
MAT1260 Algèbre linéaire II
MAT1700 Probabilités I
MAT2150 Analyse II
MAT2160 Analyse complexe I
MAT2190 Calcul des équations différentielles ordinaires et partielles
MAT2250 Théorie des groupes
MAT2260 Théorie des anneaux
MAT2400 Géométries
MAT2410 Calcul des formes différentielles
STT1000 Statistique I
Un cours d'option parmi les cours de mathématiques appliquées suivants (3 crédits) :
MAT2710 Probabilités II
MAT2170 Analyse numérique I
Quatre cours complémentaires à choisir parmi les cours suivants (12 crédits) :

Afin de diversifier sa formation, l'étudiant de la majeure en mathématiques est invité à choisir 4 cours complémentaires pendant son parcours. Ces cours peuvent être choisis dans des domaines différents ou dans une même discipline pour compléter une spécialisation dans le domaine du certificat/mineure choisi en complément de la majeure pour obtenir le grade de bachelier ès sciences (B.Sc.) par cumul de programmes, le cas échéant. Des profils sont suggérés (voir ci-dessous) pour le choix des cours complémentaires. Chaque profil peut conduire à l'obtention du grade de bachelier ès sciences (B.Sc.) par cumul de programmes qui combine la majeure en statistique et l'un des certificats suivants : le certificat avancé en développement de logiciels (4626), le certificat en communication (4214), le certificat en économique (4135, 4136 ou 4137) ou le certificat en finance (4607). Chaque profil peut donner accès à un ou des programmes de cycles supérieurs dans le domaine du certificat choisi (voir ci-dessous). Une liste d'autres cours pouvant être choisis à titre de cours complémentaires suit cette énumération de profils.

Profil communication, les trois cours complémentaires suivants :
COM5500 Introduction à la communication scientifique
MAT6221 Histoire des mathématiques
Un cours d'un des baccalauréats en sciences (biologie, biochimie, chimie, informatique ou en sciences de la terre et de l'atmosphère)

Note : Un étudiant qui complète la majeure en mathématiques et le certificat en communication (4214) (cheminement à venir), peut obtenir un baccalauréat en sciences (B.Sc.) pouvant permettre l'accès à la maîtrise en communication (3479-3179-1679-1779-1879-3279) ou au programme court de deuxième cycle en communication scientifique (0513) (voir conditions d'admission).

Profil informatique, deux des trois cours suivants:
INF1120 Programmation I
INF2120 Programmation II
INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur
Note : Un étudiant qui complète la majeure en mathématiques et le certificat avancé en développement de logiciels (4626) (voir cheminement), peut obtenir un baccalauréat en sciences (B.Sc.) pouvant permettre l'accès à la maîtrise en mathématiques, concentration informatique mathématiques (3785) et à la maîtrise en informatique (3281) (voir les autres conditions d'admission de ces programmes).

Profil sciences économiques, deux ou trois cours choisis parmi les cours suivants :
ACT6420 Modèles de prévision
Et au moins l'un des deux cours suivants :
ECO1012 Microéconomie I
ECO1022 Macroéconomie I
ECO2012 Microéconomie II
ECO2022 Macroéconomie II
ECO3012 Microéconomie III
ECO3022 Macroéconomie III
Note 1 : Pour être admis à la maîtrise en économique, il est nécessaire que l'étudiant du profil économique complète tous les cours ci-dessus.

Note 2 : Un étudiant qui complète la majeure en mathématiques et le certificat en économique (4135-4136-4137) (voir cheminement), peut obtenir un baccalauréat en sciences (B.Sc.) pouvant permettre l'accès à la maîtrise en économique (3424-3524) (voir les conditions d'admission de ce programme et note ci-dessous).

Note 3 : Les contenus des cours ECO2272, ECO3272 et ECO4272 habituellement requis pour l'admission à la maîtrise en économique sont couverts dans les cours en mathématiques de la majeure en mathématiques.

Note 4 : Sur autorisation de la direction du programme du certificat en économique, un étudiant pourra suivre les cours ECO3012 et ECO3022 dans le cadre de ce certificat.

De plus, l'étudiant qui suit le profil économique peut suivre :
MAT3150 Analyse III
À la place du cours
MAT2250 Théorie des groupes
MAT3190 Théorie des équations différentielles ordinaires

à la place du cours
MAT2260 Théorie des anneaux
Profil finance, trois cours complémentaires choisis dans les deux listes suivantes :

Deux cours choisis parmi les cours suivants :
ACT2025 Mathématiques financières I
ou
FIN3500 Gestion financière
FIN5521 Analyse des valeurs mobilières I
FIN5525 Théorie de portefeuille
FIN5550 Options et contrats à terme
FIN5523 Marché obligataire et taux d'intérêt
FIN5570 Analyse et évaluation financière d'entreprise
Au moins un des deux cours suivants :
MAT3150 Analyse III
à la place du cours
MAT2250 Théorie des groupes
MAT3190 Théorie des équations différentielles ordinaires
à la place du cours
MAT2260 Théorie des anneaux
Note : Un étudiant qui complète la majeure en mathématiques et le certificat en finance (4607) (cheminement à venir), peut obtenir un baccalauréat en sciences (B.Sc.) pouvant permettre l'accès à la maîtrise en finance appliquée (3580) (voir les autres conditions d'admission de ce programme).

En plus des profils ci-dessus et des combinaisons de programmes suggérés, les combinaisons de programmes suivants sont aussi possibles pour l'obtention du grade de bachelier ès sciences (B.Sc.) par cumul de programmes : la majeure en mathématiques et l'un des certificats ou mineures suivants :

Certificats : Écologie ; Informatique et développement de logiciels ; Géologie appliquée ; Ressources énergétiques durables ; Sciences de l'environnement ; Analyse chimique ; Géographie internationale ; Science, technologie et société ; Systèmes d'information géographique ; Sciences sociales ; Psychologie ; n'importe lequel des certificats en sciences de la gestion.

Mineures : Philosophie ; Sociologie.

Les cours complémentaires de la majeure en mathématiques peuvent également être choisis parmi les cours suivants :
ACT2025 Mathématiques financières I
ou tout autre cours siglé ACT du baccalauréat en actuariat;
INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données
ou
INF1120 Programmation I
Un cours de la série « éthique ou mathématiques dans la société » du baccalauréat en mathématiques, concentration en mathématiques ;

Un des cours complémentaires du baccalauréat en mathématiques ;

Un cours en sciences naturelles (biologie, chimie, physique, etc.);

OU

Les cours complémentaires peuvent également être choisis dans la liste des cours ouverts à tous les étudiants (sauf les cours hors programme) disponible à l'adresse suivante : www.etudier.uqam.ca/cours-pour-tous.

RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

Les étudiants admis au trimestre d'hiver doivent prendre note que les cours sont offerts en fonction d'une admission au trimestre d'automne. Il se peut qu'ils doivent compter un trimestre de plus pour compléter leur programme.

Il est recommandé de s'inscrire à au plus quatre cours de mathématiques par trimestre. Un cours de mathématiques demande une quantité importante de travail et le choix d'un cours complémentaire, dans une autre discipline, comme cinquième cours permet d'équilibrer la tâche de l'étudiant. Les cours complémentaires peuvent être suivis au trimestre d'été pour alléger les autres trimestres.

Les cours du programme doivent être suivis selon l'ordonnancement indiqué dans la grille de cheminement.

Lors d'une admission conditionnelle, il est fortement conseillé de suivre les cours d'appoint l'été précédent la première inscription dans le programme. Veuillez noter que le cours MAT0339 Mathématiques générales (hors programme) est préalable au cours MAT1250 Algèbre linéaire I, et que le cours MAT0344 Calcul intégral (hors programme) est préalable aux cours MAT1115 Calcul I et MAT1130 Analyse I.

Le programme a une politique de reconnaissance par substitution de certains cours de mathématiques avancées du niveau collégial. Voir la direction du programme.
L'étudiant qui a suivi et échoué MAT2250 Théorie des groupes pourrait, avec l'accord de la direction du programme, s'inscrire au cours MAT2260 Théorie des anneaux (si toutefois il a réussi le cours MAT1260 Algèbre linéaire II et 18 crédits du programme).

DESCRIPTION DES COURS

ACT1200 Mathématiques financières I
Objectifs
Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec les principaux concepts des mathématiques financières et lui fournir les outils et techniques nécessaires pour résoudre les problèmes financiers requérant la connaissance des mathématiques financières.

Sommaire du contenu
Valeur de l'argent dans le temps, annuités certaines, prêts, calcul de paiements périodiques, obligations à coupons. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare à l'examen FM de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'ICA.

COM3005 Paradigmes et théories en communication humaine
Objectifs
Ce cours initie à différents paradigmes et courants théoriques en communication humaine tout en faisant des liens avec leur application en milieux organisés.

Sommaire du contenu
Ce cours explore la communication humaine et ses applications à partir des grands paradigmes (structuro-fonctionnaliste, interprétatif, critique et autres) et des courants théoriques (interactionnisme, théorie de l'acteur social, théorie de la complexité, théories de l'engagement, anthropologie de la communication et autres) qui influencent les postures et les méthodes d'intervention et de recherche. Il définit des concepts centraux pertinents à l'étude de la communication humaine, par exemple : sens, construction sociale, croyances, attribution, identité et appartenance, langage et discours, organisation, diversité, normes, statuts, rôles, pouvoir, etc.

COM5030 Communication et culture
L'objectif de ce cours est de fournir perspectives et concepts pertinents pour cerner les rapports entre les faits de communication et de culture dans les sociétés occidentales contemporaines. Analyse des relations entre le développement des technologies de communication et les changements dans les systèmes culturels d'une société. Mass media, culture de masse et culture cultivée. Nouvelles technologies, système «consommationniste» et projets utopiques de la contre-culture. Communications et révolution culturelle. Le modèle américain, ses dérives et contestations européennes et canadiennes.

ECO1013 Microéconomie I
Objectifs

Ce cours s'adresse particulièrement aux étudiants dont le domaine de spécialisation est la science économique. Il a pour objectif de les initier aux aspects théoriques, institutionnels et politiques de l'analyse microéconomique. Il introduit les concepts et les outils de la théorie microéconomique. À la suite de ce cours, les étudiants devraient comprendre les mécanismes de l'allocation des ressources dans les économies de marché et être en mesure d'appliquer les connaissances acquises à la résolution de problèmes spécifiques tels le développement économique, le commerce interrégional et international, les inégalités de revenus et la pauvreté.

Sommaire du contenu
Les sujets suivants seront traités dans le cadre de ce cours : Offre, demande et détermination des quantités échangées et des prix sur un marché; Comportement des ménages; Théorie de la production et des coûts; Marché des biens et services de consommation et structures de marché : concurrence parfaite, monopole, concurrence monopolistique et oligopole; Marché des facteurs de production; Répartition des revenus; Rôle de l'état.

Modalité d'enseignement
Cours avec séances de travaux pratiques.

ECO1023 Macroéconomie I
Objectifs
Ce cours s'adresse aux étudiants dont le domaine de spécialisation est la science économique. Il a pour objectif de les initier aux aspects théoriques, empiriques, institutionnels et politiques de l'analyse macroéconomique. À la suite de ce cours, les étudiants devraient connaître les principales théories permettant d'expliquer l'évolution de la production, du chômage et des prix, et être en mesure d'en percevoir les implications relativement au rôle des autorités de la politique économique.

Sommaire du contenu
Les sujets suivants seront traités dans le cadre de ce cours: Comptabilité nationale, PIB et indices de prix; Grandes questions de la macroéconomie : chômage, inflation, croissance et cycles économiques;Analyse de l'offre : marché du travail, salaires et production; Marché monétaire, taux d'intérêt et multiplicateur de crédit; Composantes de la demande : consommation, investissements, dépenses gouvernementales, exportations et importations; Concepts d'offre et de demande agrégées; Rôle des gouvernements et de la banque centrale : politiques monétaire et budgétaire; Problématique de l'économie ouverte : balance des paiements et marché des changes.

Modalité d'enseignement
Cours avec séances de travaux pratiques.

ECO2013 Microéconomie II
Objectifs
Ce cours présente à un niveau intermédiaire les fondements de l'analyse microéconomique dans le but de permettre à l'étudiant de comprendre les mécanismes de l'allocation des ressources dans les économies de marché et d'appliquer ses connaissances à des problèmes pratiques de politique économique. Son approche analytique a pour objectif d'approfondir les concepts de la théorie microéconomique.

Sommaire du contenu
Ce cours traitera des sujets suivants : Théorie du consommateur : préférences, choix optimaux, effets de substitution et effets de revenu, propriétés des fonctions de demande, surplus du consommateur;Applications de la théorie du consommateur;Demande de marché;Théorie du producteur : technologie de production, minimisation des coûts, maximisation des profits, propriétés des fonctions d'offre, surplus du producteur;Offre de marché;Détermination des prix en concurrence parfaite;Efficacité économique (optimum de Pareto);Équilibre général et bien-être social.

Modalité d'enseignement
Cours magistraux avec séances de travaux pratiques.

Préalables académiques
ECO1013 Microéconomie I et ECO1273 Méthodes d'analyse économique I ou MAT1115 Calcul I

ECO2023 Macroéconomie II
Objectifs
Ce cours présente à un niveau intermédiaire les fondements de l'analyse macroéconomique en insistant particulièrement sur les théories permettant d'expliquer l'évolution des composantes de la demande agrégée de biens et services. Il a comme objectif de permettre à l'étudiant de comprendre ces théories et de les évaluer à la lumière de leurs prédictions et de l'évolution observée des variables pertinentes. Enfin, ce cours analyse les implications de ces théories relativement aux possibilités et aux limitations de la politique économique.

Sommaire du contenu
Ce cours traitera des sujets suivants : Déterminants de la consommation et de l'investissement; Rôle et nature des dépenses gouvernementales; Demande de monnaie, offre de monnaie et détermination des taux d'intérêt; Analyse de la demande agrégée en économie fermée et en économie ouverte; Flux de capitaux et marchés des changes; Effets des politiques monétaire et fiscale sur la demande agrégée;Déterminants de la croissance économique; Équilibre macroéconomique avec prix et salaires flexibles, avec prix flexibles et salaires rigides; Régimes de taux de change, système monétaire international et institutions annexes;Politiques macroéconomiques en économie ouverte.

Modalité d'enseignement
Cours magistraux avec séances de travaux pratiques.

Préalables académiques
ECO1023 Macroéconomie I et ECO1273 Méthodes d'analyse économique I ou MAT1115 Calcul I

ECO3013 Microéconomie III
Objectifs
Ce cours présente à un niveau intermédiaire une analyse des mécanismes d'allocation des ressources dans les marchés caractérisés par la présence de concurrence imparfaite ou de diverses imperfections (effets externes, biens collectifs). On cherche ainsi à amener l'étudiant à approfondir ses connaissances de ce type de marchés et à en percevoir les implications relativement aux politiques économiques.

Sommaire du contenu
Ce cours traitera des sujets suivants : Rappel du concept d'équilibre concurrentiel et de ses propriétés, ainsi que des concepts de surplus du consommateur et du producteur;Monopole : détermination du prix en monopole, inefficacité du monopole, causes du monopole, monopoles naturels, discrimination par les prix;Concurrence par les prix, leaders, collusion et cartels;Applications élémentaires des notions de la théorie des jeux et oligopole;Incertitude et introduction à la finance;Éléments d'économie de l'information (anti-sélection, aléa moral, modèle principal-agent);Effets externes et des biens collectifs.

Modalité d'enseignement
Cours avec séances de travaux pratiques.

Préalables académiques
ECO2013 Microéconomie II

ECO3023 Macroéconomie III
Objectifs
Ce cours présente à un niveau intermédiaire les fondements de l'analyse macroéconomique en insistant particulièrement sur les théories permettant d'expliquer l'évolution de l'offre agrégée de biens et services. Il a comme objectif de permettre à l'étudiant de comprendre ces théories, de les évaluer à la lumière de leurs prédictions et de l'évolution observée des variables pertinentes. Enfin, le cours analyse les implications de ces théories relativement aux possibilités et aux

limitations de la politique économique. En faisant appel à la nature intertemporelle de la prise de décision des agents économiques, à leurs fondements microéconomiques et à la formation des anticipations, les différentes questions abordées y sont traitées dans un contexte explicitement dynamique.

Sommaire du contenu
On étudiera notamment des sujets tels que : La croissance économique endogène (p. ex. les modèles de Romer et les modèles schumpétériens);L'analyse de l'offre agrégée avec flexibilité et avec rigidités de prix ou de salaires;L'impact et le rôle de la politique monétaire dans ces environnements, incluant le rôle de l'information;Formulation et déploiement de la politique monétaire (cibles, objectifs et instruments);Inflation, chômage et politiques économiques;Questions relatives au fonctionnement et dysfonctionnements du secteur financier en lien avec l'évolution de l'économie agrégée.

Modalité d'enseignement
Cours magistraux avec séances de travaux pratiques.

Préalables académiques
ECO2023 Macroéconomie II

FCM1514 Démarches de recherche en communication
Objectifs
Par une présentation des diverses approches méthodologiques, ce cours rend la personne étudiante apte à sélectionner les meilleures approches de recherche selon les différents contextes d'études ou objets de communication. Ce cours inclut une initiation à la démarche de recherche en sciences humaines (pratiques du doute et de la critique, construction d'une problématique, formulation d'hypothèse, etc.). Le cours abordera également les méthodes quantitatives et qualitatives de cueillette et d'analyse des données, les spécificités des médias comme corpus de données et l'exploration des possibilités et des limites de l'Internet comme outil de recherche en communication médiatique.

FIN3500 Gestion financière
Ce cours vise à initier les étudiants à l'analyse et à la prévision financière, au financement de l'entreprise et à l'allocation des ressources financières. Techniques d'analyse et de prévision. Mathématiques financières. Choix des investissements et coût du capital. Fusion et acquisitions, gestion de l'encaisse. Gestion des comptes à recevoir. Sources de financement à court, moyen et long termes. Structure financière optimale. Politique de dividendes. Le cours sera suivi d'une période de trois heures d'exercices additionnelles. Ce cours implique une utilisation intensive des technologies d'information et de communication. L'étudiant doit prévoir l'accès à un micro-ordinateur et à Internet.

FIN5521 Analyse des valeurs mobilières I
Principes et modèles d'analyse. Analyse de la rentabilité. Bénéfice économique et comptable. Analyse de l'industrie. Techniques de prévision. Analyse du risque. La nature et la mesure du risque. Principes de gestion de portefeuilles. Risque et prime de risque. Analyse technique, efficience des marchés financiers.

Préalables académiques
ACT1200 Mathématiques financières I ou ACT2025 Mathématiques financières I ou FIN3500 Gestion financière ou FIN3505 Finances et relations publiques

FIN5523 Marché obligataire et taux d'intérêt
Taux d'intérêt et équilibre des marchés financiers, échéances et structure des taux d'intérêt. Durée du crédit et échéance: protection contre le risque de fluctuations des taux d'intérêts. Clauses de rachat. Analyse du risque d'insolvabilité. Impôts et autres influences gouvernementales sur l'allocation des ressources financières. Analyse des titres convertibles. Gestion de portefeuilles d'obligations; stratégies de gestion. Caractéristiques et évaluation des options.

Préalables académiques
ACT1200 Mathématiques financières I ou ACT2025 Mathématiques financières I ou FIN3500 Gestion financière ou FIN3505 Finances et relations publiques

FIN5525 Théorie de portefeuille
Permettre à l'étudiant de maîtriser les concepts fondamentaux de la frontière efficace dans un cadre multivarié, d'approfondir l'analyse des modèles d'évaluation des actifs financiers ou CAPM et de l'arbitrage (A.P.T.). L'efficacité du marché, les investissements internationaux ainsi que d'autres thèmes de la théorie de portefeuille seront aussi étudiés. Introduire à la théorie de l'utilité; Dérivation de la frontière efficace dans un cadre multivarié; Les modèles du CAPM et de l'A.P.T.; L'efficacité de marché; l'évaluation de la performance d'un portefeuille; L'intégration des marchés financiers dans les cadres du CAPM international et de l'A.P.T. international.

Préalables académiques
ACT2220 Mathématiques financières II ou FIN3530 Fonds d'investissement et produits financiers I ou FIN4010 Finance corporative pour actuaire I ou FIN5521 Analyse des valeurs mobilières I ou FIN4011 Finance corporative pour actuaire I

FIN5550 Options et contrats à terme
Ce cours a pour but d'analyser de façon rigoureuse le fonctionnement de ces nouveaux marchés financiers tant sur le plan théorique que pratique et de faire le lien entre ces marchés et ceux des titres traditionnels, surtout le marché obligataire. Plus spécifiquement, le cours vise à transmettre aux étudiants une compréhension solide de ces nouveaux instruments financiers, des principes d'évaluation qui leur sont applicables, des liens qui les unissent aux titres sous-jacents, et des stratégies de couverture, de spéculation, d'arbitrage et d'assurance de portefeuille qui les utilisent.

Préalables académiques
ACT1200 Mathématiques financières I ou ACT2025 Mathématiques financières I ou FIN3500 Gestion financière ou FIN3505 Finances et relations publiques

FIN5570 Analyse et évaluation financière d'entreprise
Ce cours vise à compléter les connaissances acquises dans le cadre du cours FIN3500 Gestion financière afin de mieux préparer l'étudiant aux défis de l'évolution permanente de l'industrie des services et des produits financiers pour qu'il puisse assumer plus de responsabilités ou exercer de nouvelles fonctions selon les standards professionnels. Le cours développe des connaissances indispensables en analyse financière selon l'approche comptable et du marché afin de pouvoir analyser l'information financière et de placements recueillie dans un contexte économique donné pour établir les rendements et tendances futures et pouvoir émettre des opinions éclairées aux clients tant du côté achat que du côté vente. Le cours présente des techniques d'évaluation des entreprises tant traditionnelles que l'entreprise de la nouvelle économie. Les notions d'éthique et de déontologie en finance seront présentées et analysées. La gouvernance de la firme ainsi que les fusions et acquisitions seront étudiées.

Préalables académiques
ACT1200 Mathématiques financières I ou ACT2025 Mathématiques financières I ou FIN3500 Gestion financière ou FIN3505 Finances et relations publiques

INF1120 Programmation I
Objectifs
Acquérir une méthode de développement de solutions logicielles dans le cadre du paradigme orienté-objet : analyse du problème, conception simplifiée, codage et test d'une solution. Sensibiliser au développement de programmes de qualité : fiables, faciles à utiliser, à comprendre et à modifier.

Sommaire du contenu
Introduction aux algorithmes. Éléments de programmation de base : vocabulaire, syntaxe et sémantique, constantes, variables, types

simples et composés (tableaux à une et deux dimensions), conversions de type, affectation, opérateurs et expressions, instructions, structures de contrôle (séquence, sélection, itération), instructions simples d'entrées-sorties, fichier texte. Introduction aux éléments de la programmation orientée-objet : classes, objets, méthodes et paramètres, variables de classe, d'instance et locale, portée et durée de vie des variables, constructeurs. Notion d'encapsulation. Introduction à l'utilisation de classes et de paquetages prédéfinis.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures). Six de ces laboratoires seront évalués.

INF2120 Programmation II
Objectifs
Approfondir les concepts de la programmation orientée-objet, de mise au point et de test de composants logiciels. Identification et définition des classes d'une solution logicielle.

Sommaire du contenu
Relations entre les classes : composition et héritage. Classes abstraites et polymorphisme. Algorithmes récursifs simples. Structures de données classiques : piles, files, listes et arbres binaires de recherche. Techniques classiques de recherche (séquentielle et binaire) et de tri. Gestion des événements et des exceptions, fils d'exécution. Conception de paquetages Introduction à un environnement de développement logiciel.

Préalables académiques
INF1120 Programmation I

INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec le fonctionnement de l'ordinateur à partir des niveaux de l'assembleur, du langage machine et des circuits logiques.

Sommaire du contenu
Description des unités de l'ordinateur (processeur, mémoire, bus, périphériques). Représentation et manipulation de l'information (bits, octets, entiers signés et non signés, flottants, pointeurs, tableaux, enregistrements). Organisation et accès à la mémoire (pile, tas et leurs adressages). Représentation et exécution des programmes en langage machine et en assembleur (jeux d'instructions, sous-programmes, entrées-sorties).

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF1120 Programmation I

MAM5160 Stage
Les stages s'adressent aux étudiants qui s'orientent vers l'informatique ou les mathématiques appliquées, et visent à leur faire prendre contact directement avec le monde socioéconomique. L'acceptation d'un stage, ainsi que son évaluation, relèvent de la régie interne du programme de mathématiques.

Préalables académiques
Avoir complété 45 crédits du programme

MAT1060 Mathématiques algorithmiques
Objectifs
Ce cours vise à introduire des aspects fondamentaux des mathématiques algorithmiques, et certaines notions d'informatique théorique.

Sommaire du contenu
Notions de base sur les ensembles et les fonctions. Calculs et constructions récursives. Algorithmes numériques. Concepts élémentaires sur les graphes. Arbres binaires. Graphes planaires, formule d'Euler, colorations. Algorithmes sur les graphes. Introduction aux automates finis. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

MAT1115 Calcul I
Objectifs
Étude de la continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles et des intégrales doubles et triples, en mettant l'emphase sur le calcul plutôt que sur les notions analytiques sous-jacentes à la matière.

Sommaire du contenu
Rappels de calcul différentiel à une variable. Continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles. Dérivées partielles, règle de dérivation en chaîne et égalité des dérivées partielles mixtes. Approximation linéaire, gradient et dérivées directionnelles. Dérivées d'ordre supérieur et développements de Taylor. Extrema de fonctions, méthode des multiplicateurs de Lagrange, Théorèmes des fonctions inverses et implicites (énoncé seulement). Applications. Rappel sur l'intégrale simple. Intégrales doubles et triples, coordonnées polaires, cylindriques et sphériques. Jacobien, changement de coordonnées pour l'intégrale multiple. Applications de l'intégrale multiple. Intégrales impropres (fonction gamma). Ce cours comporte une séance d'exercices de deux heures par semaine.

Conditions d'accès
Avoir réussi MAT0341 Calcul différentiel et intégral I (hors programme), MAT0343 Calcul différentiel (hors programme) et/ou MAT0344 Calcul intégral (hors programme) si imposés

MAT1130 Analyse I
Objectifs
Les objectifs de ce cours sont de commencer l'étude rigoureuse de la théorie des fonctions d'une variable réelle, de définir les suites et séries infinies dans R, pour en étudier leur convergence, ainsi que l'étude des fonctions continues et dérivables.

Sommaire du contenu
Introduction au raisonnement mathématique : preuve directe, indirecte, par contradiction, par récurrence, langage ensembliste. Rappels sur les entiers, le processus de récurrence et les nombres rationnels. Le caractère incomplet des rationnels. Notion de majorant, minorant, supremum et infimum. Propriétés élémentaires des nombres réels. Suites convergentes et de Cauchy. Théorème de Bolzano-Weierstrass et conséquences. Ensembles ouverts, fermés, bornés et compacts dans R. Théorème des intervalles emboîtés. Définition des séries infinies, étude de leur convergence grâce à divers critères : Cauchy, D'Alembert, Leibniz, comparaison, etc. Convergence absolue et ses conséquences pour les réarrangements de séries. Étude de quelques séries remarquables : séries harmoniques, géométriques, etc. Fonctions continues : définition et diverses caractérisations. Propriétés élémentaires des fonctions continues. Propriétés fondamentales : Atteinte du supremum sur un ensemble compact, Théorème de la valeur intermédiaire et conséquences. Continuité uniforme. Fonctions dérivables. Signification géométrique de la dérivée. Théorème de Rolle et applications. Théorème des accroissements finis. Fonctions infiniment dérivables et Théorème de Taylor. Fonctions classiques exponentielles, log, arctan etc. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

MAT1150 Arithmétique et géométrie classique
Objectifs
Les objectifs de ce cours sont d'apprendre à se familiariser avec les objets fondamentaux des mathématiques modernes, ainsi qu'à développer et à communiquer des idées mathématiques. Pour ce faire, on se penchera sur des problèmes classiques d'arithmétique et de géométrie, ainsi que sur la façon de les résoudre.

Sommaire du contenu
Introduction au raisonnement mathématique : preuve directe, indirecte, par contradiction, par récurrence, langage ensembliste, bon usage des symboles mathématiques. Géométrie élémentaire du plan et de l'espace (axiomes simplifiés), théorème de Thalès et Pythagore, construction à la règle et au compas, théorème du toit, position relative des droites et plans, coupe d'un cube par un plan. Géométrie vectorielle dans le plan et l'espace: démonstration des règles de calcul des vecteurs avec les théorèmes classiques, barycentre, produit scalaire. Définition d'un espace vectoriel. Nombres complexes et géométrie : règles de calcul, notation algébrique et exponentielle, division euclidienne des polynômes, théorème fondamental de l'algèbre (sans preuve), rotations, translations et similitudes dans les complexes. Arithmétique : algorithme d'Euclide, lemme de Gauss, théorème de Bézout, irrationalité de racine de 2, équation diophantienne linéaire, infinité des nombres premiers, théorème fondamental de l'arithmétique, relations d'équivalences et calcul modulaire, petit théorème de Fermat, Théorème de Wilson. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

MAT1250 Algèbre linéaire I
Objectifs
Introduction aux notions centrales d'algèbre linéaire à travers la résolution de systèmes d'équations linéaires.

Sommaire du contenu
Introduction au raisonnement mathématique : preuve directe, indirecte, par contradiction, par récurrence, langage ensembliste. Matrices et résolution de systèmes d'équations linéaires : méthode de Gauss-Jordan, calcul matriciel, noyau et rang d'une matrice, matrices inversibles, matrices élémentaires et manipulation de lignes et colonnes. Déterminant : définition récursive, propriétés fondamentales, interprétation géométrique en dimensions 2 et 3, calculs explicites, règle de Cramer, formulation de l'inverse d'une matrice. Sous espaces vectoriels et affines réels associés aux systèmes d'équations linéaires : Introduction dans Rn aux notions de sous-espaces engendrés, intersection, somme, somme directe de deux sous-espaces ; dépendance linéaire, dimension. Matrices de changement de base. Processus d'orthogonalisation de Gram-Schmidt. Applications linéaires : image et noyau et recherche de bases pour ces sous-espaces, théorème du rang, isomorphisme, représentation matricielle et formule de changement de base. Introduction à la réduction des matrices : valeurs propres et vecteurs propres, diagonalisation des matrices symétriques. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

MAT1260 Algèbre linéaire II
Objectifs
Étude approfondie des espaces vectoriels et euclidiens de dimension finie et de leurs applications linéaires.

Sommaire du contenu
Espace vectoriel abstrait : sous-espaces engendrés, intersection, somme, dépendance linéaire, bases, dimension; somme directe de sous-espaces vectoriels. Applications linéaires : Noyau, image, théorème du rang, isomorphisme. Représentation matricielle, formule de changement de base. Notion d'application multilinéaire. Déterminant d'applications linéaires : le déterminant comme application multilinéaire alternée, propriétés fondamentales, invariance sous conjugaison, formule de Leibniz et unicité, développement de Laplace. Réduction des endomorphismes : polynôme caractéristique, sous-espaces propres et diagonalisation d'un endomorphisme, polynôme minimal, théorème de Cayley-Hamilton, sous-espaces caractéristiques et triangularisation des endomorphismes, nilpotence, forme de Jordan (énoncé et calculs explicites), exponentielle de matrices. Espaces euclidiens : orthogonalité, bases orthonormales, orthogonalisation de Gram-Schmidt, projections orthogonales, isométries et groupe orthogonal, isométries du plan et de l'espace. Formes bilinéaires et quadratiques, classification dans le cas réel ou complexe. Il est fortement recommandé d'avoir suivi le cours MAT1150 - Arithmétique et géométrie classique. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

Préalables académiques
MAT1250 Algèbre linéaire I

MAT1700 Probabilités I
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec les notions de base de la théorie des probabilités et le rendre habile à résoudre des problèmes où jouent les lois du hasard.

Sommaire du contenu
Calcul des probabilités : lois élémentaires; probabilités conditionnelles et indépendance; théorème de Bayes. Variables aléatoires et espérance mathématique. Lois de probabilités discrètes: loi binomiale, loi de Poisson, loi géométrique, loi hypergéométrique, loi binomiale négative. Lois de probabilités continues; fonctions de densité, loi uniforme, loi exponentielle, loi normale. Transformation de variables aléatoires. Probabilités et fonctions de densité jointes, marginales et conditionnelles. Espérance et variance conditionnelles. Approximation d'une loi binomiale: par une loi de Poisson, par une loi normale. Fonctions génératrices de moments et leurs applications. Inégalité de Tchebyshev. Loi des grands nombres. Théorème limite central. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

Activités concomitantes
Dans les programmes en actuariat, mathématiques, méthodes quantitatives et statistiques : MAT1115 Calcul I

Conditions d'accès
Avoir réussi MAT0341 Calcul différentiel et intégral I (hors programme), MAT0343 Calcul différentiel (hors programme) et/ou MAT0344 Calcul intégral (hors programme) si imposés

MAT2150 Analyse II
Objectifs
Poursuivre l'étude rigoureuse de la théorie des fonctions d'une variable réelle. Etudier l'intégration des fonctions réelles. Introduction aux séries de Fourier.

Sommaire du contenu
Convergence uniforme, séries de fonctions. Convergence uniforme de suites de fonctions, Critère M de Weierstrass, Tests de Abel et Dirichlet. Intégration et dérivation de séries de puissances. Rappels sur l'intégrale de Riemann telle que vue en Calcul 1. Fonctions escaliers et leur intégrale. Théorème fondamental du calcul différentiel et intégral. Ensembles de mesure nulle dans R, convergence presque partout. Fonctions intégrables et propriétés élémentaires. Intégration et suites de fonctions, Théorèmes de convergence monotone et dominée. Intégrales impropres. Familles de fonctions orthogonales. Inégalité de Bessel, identité de Parseval. Convergence en moyenne et critère de convergence d'une série de Fourier vers la fonction la définissant. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalables académiques
MAT1130 Analyse I

MAT2160 Analyse complexe I
Objectifs
Faire l'étude des concepts et résultats de base de l'analyse complexe.

Sommaire du contenu
Nombres complexes, plan complexe. Dérivées, équations de Cauchy-Riemann, fonctions holomorphes. Fonctions élémentaires. Intégrales complexes, théorèmes de Cauchy et Morera, fonctions analytiques. Théorème des résidus et applications à l'évaluation d'intégrales. Principe de l'argument. Principe du maximum. Théorème de Rouché. Théorème de Liouville, application au théorème fondamental de l'algèbre. Fonctions méromorphes et séries de Laurent, application à la décomposition des fractions rationnelles en fractions simples, prolongement analytique. Introduction aux transformations conformes. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalables académiques
MAT1130 Analyse I

MAT2170 Analyse numérique I
Objectifs
Faire l'étude des méthodes de base de l'analyse numérique.

Sommaire du contenu
Calcul numérique des fonctions usuelles : fractions continues; développements de Taylor; développements divers. Méthodes pour le calcul des racines des équations : itération simple, convergence linéaire; itération de Newton, convergence quadratique; méthodes pour l'accélération de la convergence. Formules d'interpolation avec l'estimation de l'erreur. Éléments du calcul des différences finies. Dérivation numérique avec estimation de l'erreur. Intégration numérique avec estimation de l'erreur : méthodes de Monte-Carlo. Méthodes numériques élémentaires en équations différentielles : introduction, algorithme de Taylor, algorithme de Runge-Kutta, calcul de l'erreur, application au problème de Dirichlet. Méthodes itératives en algèbre linéaire. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalables académiques
MAT1060 Mathématiques algorithmiques, MAT1115 Calcul I, MAT1250 Algèbre linéaire I

MAT2191 Calcul des équations différentielles ordinaires
Objectifs
Ce cours a pour but de donner les bases du calcul mathématique destiné à l'étude des phénomènes dynamiques.

Sommaire du contenu
Équations différentielles linéaires; résolution des équations du premier et du deuxième ordre par les méthodes classiques, applications. Introduction à la transformée de Laplace. Loi d'attraction universelle et les orbites des planètes. Solutions par développement en séries et équation de Bessel. Définition d'un système linéaire d'équations différentielles ordinaires, énoncé (sans preuve) du Théorème fondamental d'existence, espace de solutions, indépendance et Wronksien, réduction d'une équation d'ordre n à un système, systèmes homogènes à coefficients constants, exponentielle de matrices et solution de systèmes par des méthodes matricielles. Initiation au calcul des variations : problème du brachistochrone, équations d'Euler-Lagrange et principe d'Hamilton en mécanique classique. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Modalité d'enseignement
Un cours magistral de 3h par semaine (divisé en deux blocs d'une heure et demie) et une séance d'exercices de 2h par semaine.

Préalables académiques
MAT1115 Calcul I, ainsi que MAT1250 Algèbre linéaire I OU MAT1191 Compléments de mathématiques

MAT2250 Théorie des groupes
Objectifs
Introduire les étudiants aux structures algébriques fondamentales au moyen de la théorie des groupes.

Sommaire du contenu
Introduction aux structures algébriques : monoïdes, groupes, sous-groupes, sous-groupes engendrés, groupes monogènes et cycliques, ordre d'un élément. Morphismes de groupes, noyau et image, isomorphismes. Exemples : Z, Q, R, C, groupe additif des entiers modulo n, groupe multiplicatif des éléments inversibles modulo n, groupe des bijections, groupes symétriques et alternés, groupe linéaire, sous-groupes du groupe linéaire. Groupe diédral. Classe modulo un sous-groupe. Classe et relation d'équivalence, bonne définition d'une fonction sur un ensemble quotient ; classe modulo un sous-groupe, théorème de Lagrange, ensemble quotient, sous-groupe normal (ou distingué) groupe quotient, sous groupe d'un groupe quotient, théorèmes d'isomorphisme, produit directe et théorème des restes chinois. Produit semi-direct. Groupe opérant sur un ensemble, formule de Burnside. Exemple des groupes d'isométries associés aux solides platoniques. Classification des groupes abéliens finis. Groupes simples : définition et exemple du groupe alterné. Sujets complémentaires : théorèmes de Sylow, présentation de groupes par générateurs et relations, groupe d'isométries. Il est recommandé d'avoir suivi le cour d'Algèbre linéaire 1 avant de suivre ce cours. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Conditions d'accès
Avoir complété 18 crédits du programme

Préalables académiques
MAT1150 Arithmétique et géométrie classique

MAT2260 Théorie des anneaux
Objectifs
Poursuivre l'étude des structures algébriques abstraites en développant les bases de la théorie des anneaux.

Sommaire du contenu
Structures d'anneau et de corps. Sous-anneaux, sous-corps et exemples (entiers, anneau des matrices, polynômes, anneaux des chemins dans un carquois). Morphismes d'anneaux, noyaux et images, isomorphismes. Idéaux, anneaux quotients. Anneaux intègres et corps des fractions. Anneaux factoriels et euclidiens. Corps finis. On pourra considérer diverses applications, par exemple en cryptographie, théorie des nombres, etc. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalables académiques
MAT1260 Algèbre linéaire II, MAT2250 Théorie des groupes

MAT2400 Géométries
Objectifs
Introduire les différentes géométries (euclidienne, affine, projective, inversive et hyperbolique) selon le point de vue de Klein, qui se fonde en grande partie sur l'algèbre linéaire et la notion de groupes de transformations.

Sommaire du contenu
Algèbre linéaire et géométrie euclidienne, notion de groupes de transformations, décomposition des isométries en produit de réflexions orthogonales, classification des isométries du plan. Transformations affines et projections parallèles, théorème fondamental de la géométrie affine et applications (théorèmes de Ceva, Thales et Menelaïus). Courbes coniques et leur classification affine. Le plan projectif, droites projectives, transformations projectives et théorème fondamental. Le birapport comme invariant projectif. Quelques théorèmes classiques (Desargues, Pappus). Notion d'inversion dans le plan. Le plan complexe et ses transformations, le plan complété et la sphère de Riemann. Les transformations de Möbius et le groupe d'inversions. Théorème fondamental de la géométrie inversive et applications. Eléments de géométrie hyperbolique : le disque de Poincaré et les droites hyperboliques, le modèle du demi-plan, transformations hyperboliques, distance et trigonométrie hyperbolique. Théorèmes géométriques. Il est recommandé de suivre le cours MAT2250 théorie

des groupes en même temps que ce cours. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Conditions d'accès
Avoir complété 18 crédits du programme

Préalables académiques
MAT1250 Algèbre linéaire I

MAT2411 Équations aux dérivées partielles et physique mathématique
Objectifs
Poursuivre l'étude du calcul différentiel et intégral en plusieurs variables et l'appliquer à la résolution d'équations aux dérivées partielles.

Sommaire du contenu
Introduction des notions de champs de vecteurs, de gradient, de divergence, de rotationnel et de laplacien en dimensions 2 et 3. Présentation d'intégrales curvilignes, de surface et de volume faisant intervenir ces notions. Démonstrations des théorèmes de Gauss-Ostrogradsky, de Green et de Stokes et applications à la physique : loi de conservation de la masse, force gravitationnelle, équations de Maxwell. Équation des ondes en dimension 1 et la formule de d'Alembert. Équation de Laplace et de Poisson en dimension trois : théorème de la moyenne, principe du maximum, fonctions de Green et noyau de Poisson. Résolution de l'équation de la chaleur, de l'équation des ondes et de l'équation de Laplace à l'aide des séries de Fourier. Transformée de Fourier et le noyau de la chaleur. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Modalité d'enseignement
Un cours magistral de 3h par semaine (divisé en deux blocs d'une heure et demie) et une séance d'exercices de 2h par semaine

Conditions d'accès
Avoir complété 18 crédits du programme

Préalables académiques
MAT1115 Calcul I

MAT2710 Probabilités II
Objectifs
Présentation des notions fondamentales de la théorie des probabilités. Clarification des concepts jusqu'alors traités de façon moins formelle.

Sommaire du contenu
Espace de probabilité, fonctions mesurables et variables aléatoires, mesure produit et indépendance, intégrale et espérance mathématique, modes de convergence : lois des grands nombres et théorème central limite, espérance conditionnelle et introduction aux martingales (si le temps le permet). Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Note: ce cours est un cours de deuxième niveau pour la concentration mathématiques et de troisième niveau pour la concentration en statistique.

Préalables académiques
MAT1700 Probabilités I MAT2150 Analyse II (concomitant)

MAT2720 Processus stochastiques
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec les principaux modèles mathématiques pertinents à l'étude des processus stochastiques.

Sommaire du contenu
Processus stochastiques. Chaînes de Markov: matrice de transition, équations de Chapman-Kolmogorov, classification des états, analyse des premiers pas, probabilités limites, chaînes de Markov réductibles, promenades aléatoires et autres problèmes. Processus de branchement : distribution du nombre de descendants et probabilité d'extinction. Processus de Poisson : loi exponentielle, processus de comptage, temps d'attente, autres propriétés et généralisation du processus de Poisson (non-homogène, composé). Chaînes de Markov à temps continu : probabilité de transition, générateur infinitésimal, équations de Chapman-Kolmogorov, probabilités limites et système M/M/n. Introduction au mouvement brownien : temps d'atteinte et variables aléatoires maximales, pont brownien. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Quelques séances de TP pourront être évaluées.

Préalables académiques
MAT1700 Probabilités I

PHI2006 Philosophie des sciences de la nature
Étude des principales questions épistémologiques qui se posent actuellement dans les sciences de la nature. Examen de la constitution des théories, de la construction des concepts et de l'élaboration des démonstrations. Recours éventuel à quelques analyses de cas pour reconnaître les fonctions spécifiques de l'intervention épistémologique dans les sciences de la nature.

STT1000 Statistique I
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec les principaux concepts en estimation et tests d'hypothèses.

Sommaire du contenu
Rappel des principales distributions. Statistiques descriptives et théorème limite central. Estimation: estimation ponctuelle et par intervalle; propriétés des estimateurs; méthodes d'estimation (moments estimateur du maximum de vraisemblance). Calcul de tailles échantillonnales. Théorie des tests d'hypothèses: tests unilatéraux et bilatéraux; erreurs de première et de deuxième espèce; p valeurs, rapport entre tests et ensembles de confiance. Étude des distributions échantillonnales liées à la loi normale. Tests et intervalles de confiance basés sur la loi normale: pour une et deux moyennes; pour une et deux proportions. Tests et intervalles de confiance basés sur la loi de Student pour une et deux moyennes. Tests et intervalles de confiance pour une variance et pour le rapport de deux variances. Tests d'ajustement et tableaux de contingence. Régression linéaire simple: méthode des moindres carrés; estimation des paramètres; tests et intervalles de confiance pour les paramètres; coefficient de corrélation. Emploi d'un progiciel statistique interactif comme SPSS. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

Préalables académiques
MAT1700 Probabilités I

STT2100 Laboratoire de statistique
Objectifs
Introduire l'analyse des données par le biais de méthodes simples mais éprouvées, en cultivant le raisonnement statistique et en favorisant une approche globale de l'analyse.

Sommaire du contenu
Tendance centrale, dispersion, concentration, représentation graphique, moustache, ajustement, t-test, ANOVA à un facteur, série chronologique, corrélation, régression linéaire, données catégorielles, indépendance. Logiciel SAS : données, tableau, saisie et importation, sélection, recodage, étiquetage, étape DATA, étape PROC, graphisme. Logiciel R : types, sélection, entrée/sortie, graphisme, programmation de base. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalables académiques
STT1000 Statistique I, INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données ou INF1120 Programmation I

CHEMINEMENT MAJEURE MATHÉMATIQUE

Cours de premier niveau					
A	MAT1700	MAT1115	MAT1150	MAT1250	Cours d'ouverture (INF1120 ou INF1035)
H	STT1000	MAT1130	MAT1060	MAT1260	Cours d'ouverture 2
Cours de second niveau					
A	MAT2400	MAT2150	MAT2250	1 cours de math. appliquée au choix : MAT2710 ou MAT2170	Cours d'ouverture 3
H	MAT2410	MAT2190	MAT2260	MAT2160	Cours d'ouverture 4 (recommandé MAT6221)
Cours de troisième niveau					
A	Cours du certificat	Cours du certificat	Cours du certificat	Cours du certificat	Cours du certificat
H	Cours du certificat	Cours du certificat	Cours du certificat	Cours du certificat	Cours du certificat

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 08/01/14, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Automne 2014